

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05315803  
PUBLICATION DATE : 26-11-93

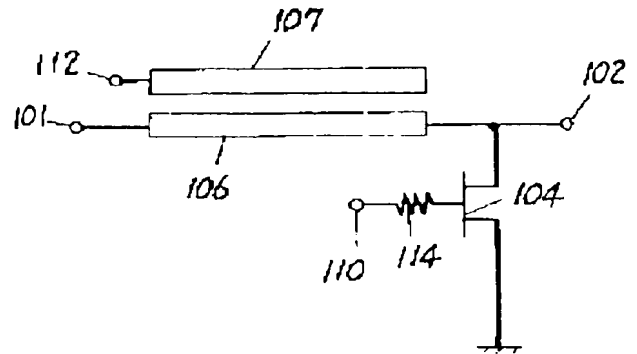
APPLICATION DATE : 14-05-92  
APPLICATION NUMBER : 04121602

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : SAKAKURA MAKOTO;

INT.CL. : H01P 1/15 H01P 3/08 H01P 5/18

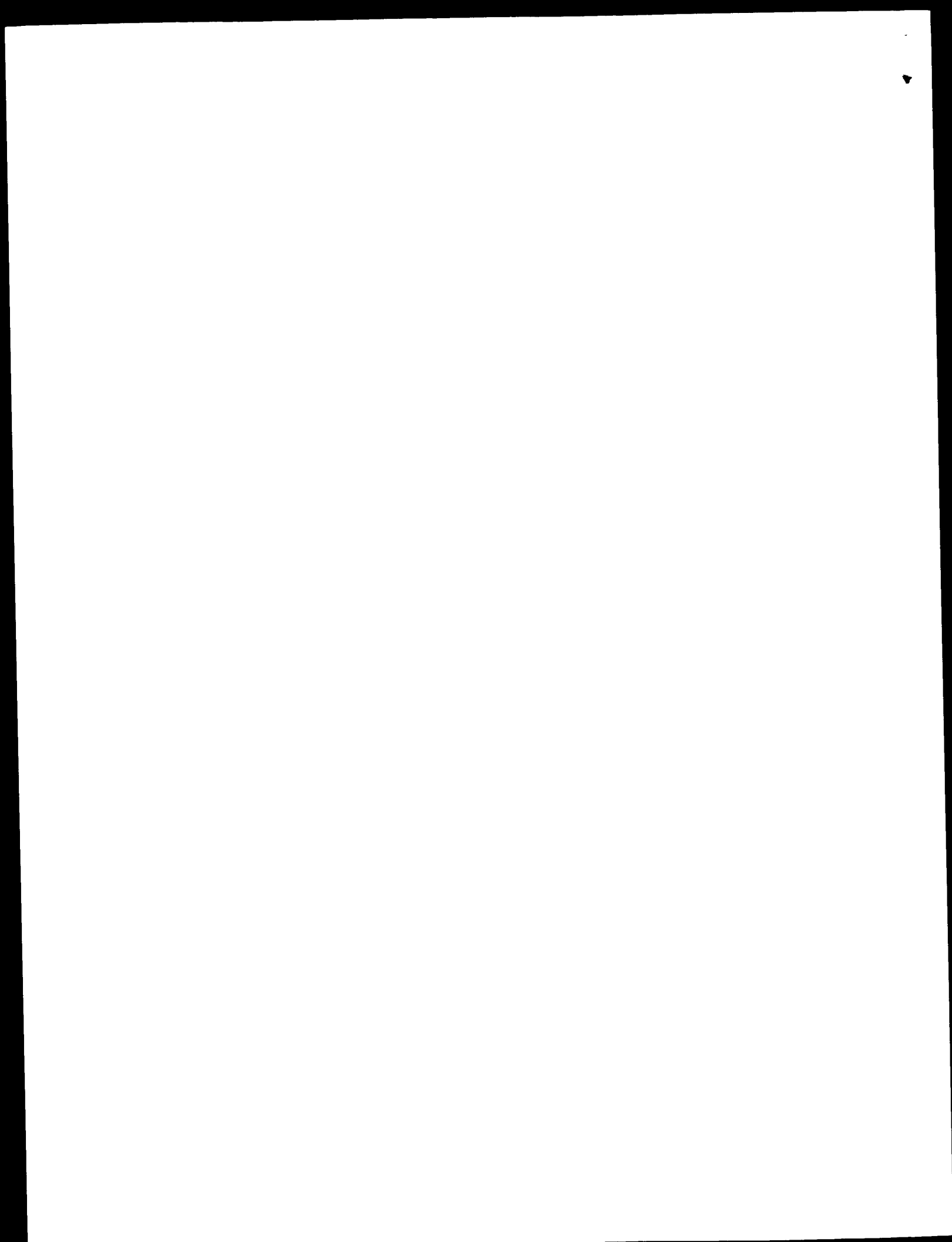
TITLE : RF SWITCH



ABSTRACT : PURPOSE: To make the circuit small by integrating the RF switch and a directional coupler.

CONSTITUTION: When a signal is outputted to an output terminal 102, a voltage lower than a pinch-off voltage is supplied to a gate terminal of a field effect transistor(TR) 104 to set a part between a drain and a source of the field effect TR to be a high resistance state, and a signal inputted from an input terminal 101 is outputted to an output terminal 102 via a microstrip line 106 having a length of 1/4 wavelength. In this case, part of an input signal is outputted to an auxiliary output terminal 112 connecting to one terminal of an auxiliary microstrip line 107 electromagnetically coupled with the microstrip line 106. When no output is desired for the output terminal 102, a gate terminal of the field effect TR 104 connects to ground. Thus, the impedance when viewing the output terminal 102 from the input terminal 101 is close to infinite.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-315803

(43) 公開日 平成5年(1993)11月26日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 P	1/15			
	3/08			
	5/18	A 8941-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平4-121602	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成4年(1992)5月14日	(72) 発明者	佐々木 厚 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	小杉 裕昭 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	坂倉 真 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

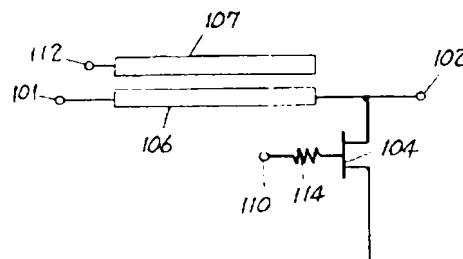
(54) 【発明の名称】 RFスイッチ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 RFスイッチと方向結合器を一体化し回路を小型化する。

【構成】 出力端子102に信号を出力する場合には、電界効果トランジスタ104のゲート端子にピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子101より入力した信号は信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路106を経て、出力端子102に出力する。このとき、マイクロストリップ線路106と電磁結合した補助マイクロストリップ線路107の一端に接続した補助出力端子112に、入力信号の一部が出力する。出力端子102に出力しない場合には、電界効果トランジスタ104のゲート端子を接地する。入力端子101から出力端子102をみたときのインピーダンスが無限大に近くなる。

104 電界効果トランジスタ  
106 マイクロストリップ線路  
107 補助マイクロストリップ線路



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された電界効果トランジスタと、両端に外部接続端子を備えた入力信号の $1/4$ 波長の長さのマイクロストリップ線路と、前記マイクロストリップ線路と電磁結合し、両端に外部接続端子を備えた入力信号の $1/4$ 波長以下の長さの補助マイクロストリップ線路とからなり、前記マイクロストリップ線路の一端を前記電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子と接続してなるRFスイッチ。

【請求項2】 ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された第1の電界効果トランジスタと、ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された第2の電界効果トランジスタと、両端に外部接続端子を備えた入力信号の $1/4$ 波長の長さの第1のマイクロストリップ線路と、両端に外部接続端子を備えた入力信号の $1/4$ 波長の長さの第2のマイクロストリップ線路と、入力信号の $1/4$ 波長以下の長さの補助マイクロストリップ線路とからなり、前記第1のマイクロストリップ線路の一端の外部接続端子を前記第2のマイクロストリップ線路の一端の外部接続端子と共通の外部接続端子とし、前記第1のマイクロストリップ線路の他端に前記第1の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続し、前記第2のマイクロストリップ線路の他端に前記第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続し、前記第1のマイクロストリップ線路と前記第2のマイクロストリップ線路のそれぞれに前記第1および第2の補助マイクロストリップ線路を電磁結合してなるRFスイッチ。

【請求項3】 ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された電界効果トランジスタと、少なくとも1素子以上のインダクタと、少なくとも1素子以上の一端を接地したキャパシタと、第1の外部接続端子と、第2の外部接続端子とからなり、前記第1の外部接続端子と前記第2の外部接続端子との間に少なくとも1素子以上の前記インダクタを直列接続し、かつ少なくとも1素子以上の前記キャパシタを並列接続し、前記第2の外部接続端子と前記電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続してなるRFスイッチ。

【請求項4】 ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された第1の電界効果トランジスタと、ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された第2の電界効果トランジスタと、少なくとも1素子以上のインダクタと、少なくとも1素子以上の一端を接地したキャパシタと、第1の外部接続端子と、第2の外部接続端子と、第3の外部接続端子とからなり、前記第1の外部接続端子と前記第2の外部接続端子との間に少なくとも1素子以

上の前記インダクタを直列接続し、かつ少なくとも1素子以上の前記キャパシタを並列接続し、前記第1の外部接続端子と前記第1の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続し、前記第2の外部接続端子と前記第3の外部接続端子との間に少なくとも1素子以上の前記インダクタを直列接続し、かつ少なくとも1素子以上の前記キャパシタを並列接続し、前記第3の外部接続端子と前記第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続してなるRFスイッチ。

【請求項5】 ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された電界効果トランジスタと、両端にそれぞれ外部接続端子を備えたマイクロストリップ線路と、前記マイクロストリップ線路と電磁結合し、両端に外部接続端子を備えた入力信号の $1/4$ 波長以下の長さの補助マイクロストリップ線路と、少なくとも1素子以上の一端を接地したキャパシタとからなり、前記マイクロストリップ線路の一端または両端に前記キャパシタを並列接続し、前記マイクロストリップ線路の一端を前記電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子と接続してなるRFスイッチ。

【請求項6】 ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された第1の電界効果トランジスタと、ソース端子とドレイン端子のいずれかが接地された第2の電界効果トランジスタと、両端に外部接続端子を備えた第1のマイクロストリップ線路と、両端に外部接続端子を備えた第2のマイクロストリップ線路と、入力信号の $1/4$ 波長以下の長さの補助マイクロストリップ線路と、少なくとも1素子以上の一端を接地したキャパシタとからなり、前記第1のマイクロストリップ線路の一端の外部接続端子を前記第2のマイクロストリップ線路の一端の外部接続端子と共通の外部接続端子とし、前記第2のマイクロストリップ線路の他端に前記第1の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続し、前記第1のマイクロストリップ線路の他端に前記第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子を接続し、前記第1のマイクロストリップ線路と前記第2のマイクロストリップ線路のそれぞれに前記第1および第2の補助マイクロストリップ線路を電磁結合し、前記第1のマイクロストリップ線路の一端または両端に前記キャパシタを並列接続し、前記第2のマイクロストリップ線路の一端または両端に前記キャパシタを並列接続してなるRFスイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高周波回路に用いるRFスイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信機器の小形化が進み通信機器を構成する部品およびモジュールの小形化の要請が強まっている。

【0003】以下に従来のRFスイッチについて図面を参照しながら説明する。図7に示すように従来のRFスイッチは、入力端子701、第1の出力端子702、第2の出力端子703、第1の電界効果トランジスタ704、第2の電界効果トランジスタ705、第1のマイクロストリップ線路706、第2のマイクロストリップ線路707、制御電圧端子710、711、抵抗714、715で構成されている。

【0004】以上の構成要素よりなる従来のRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。

【0005】従来のRFスイッチでは、入力端子701から入力した信号を第1の出力端子702のみに出力し第2の出力端子703には出力しないか、または、第2の出力端子703のみに出力し第1の出力端子702には出力しないという2つの状態を切り替えることができる。

【0006】まず、第1の出力端子702に信号を出力し、第2の出力端子703には出力しない場合には、第1の電界効果トランジスタ704のゲート端子には、抵抗714を経て、制御電圧端子710より、第1の電界効果トランジスタ704のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第1の電界効果トランジスタ704のドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子701より入力した信号は信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路706を経て、第1の出力端子702に出力する。このとき、第2の電界効果トランジスタ705のゲート端子は、抵抗715および制御電圧端子711を経て接地され、第2の電界効果トランジスタ705のゲート端子とソース端子が等電位になり、第2の電界効果トランジスタ705のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第2の電界効果トランジスタ705のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路707の一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子701から第2の出力端子703をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第2の出力端子703には信号が伝達しない。

【0007】第2の出力端子703に信号を出力し、第1の出力端子702には出力しない場合には、第2の電界効果トランジスタ705のゲート端子には、抵抗715を経て、制御電圧端子711より、第2の電界効果トランジスタ705のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子701より入力した信号は信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路707を経て、第2の出力端子703に出力

する。このとき、第1の電界効果トランジスタ704のゲート端子は、抵抗714および制御電圧端子710を経て接地され、第1の電界効果トランジスタ704のゲート端子とソース端子が等電位になり、第1の電界効果トランジスタ704のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第1の電界効果トランジスタ704のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路706の一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子701から第1の出力端子702をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第1の出力端子702には信号が伝達しない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、信号レベルを監視するためには、方向性結合器をRFスイッチの前段あるいは後段につけ加える必要があり、回路の小型化が妨げられるという問題点を有していた。

【0009】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、回路の小型化に役立つように方向性結合器を内蔵したRFスイッチを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のRFスイッチは、ソース接地またはドレイン接地された電界効果トランジスタと、両端にそれぞれ外部接続端子を備えた入力信号の1/4波長の長さのマイクロストリップ線路と、マイクロストリップ線路と電磁結合し、両端にそれぞれ外部接続端子を備えた入力信号の1/4波長以下の長さの補助マイクロストリップ線路とからなり、マイクロストリップ線路の一端を、電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子と接続した構成を有している。

【0011】

【作用】本発明は上記した構成において、従来別々であったRFスイッチと方向性結合器を、RFスイッチの構成を大きく変更することなく一体化することにより回路を小形化できることとなる。

【0012】

【実施例】（実施例1）以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0013】図1に示すように本実施例のRFスイッチは、入力端子101、出力端子102、電界効果トランジスタ104、マイクロストリップ線路106、補助マイクロストリップ107、制御電圧端子110、補助出力端子112、抵抗114で構成されている。

【0014】以上の構成要素よりなるRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。なお、図1に示す本実施例では、入力端子101から入力した信号を出力端子102に出力するか、または出力しないという2つの状態を切り替えることができる。ま

ず、出力端子102に信号を出力する場合には、電界効果トランジスタ104のゲート端子には、抵抗114を経て、制御電圧端子110より、電界効果トランジスタ104のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子101より入力した信号は信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路106を経て、出力端子102に出力する。このとき、マイクロストリップ線路106と電磁結合した補助マイクロストリップ線路107の一端に接続された補助出力端子112に、入力信号の一部が出力する。

【0015】出力端子102に出力しない場合には、電界効果トランジスタ104のゲート端子は、抵抗114および制御電圧端子110を経て接地され、電界効果トランジスタ104のゲート端子とソース端子が等電位になり、電界効果トランジスタ104ドレインの端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。電界効果トランジスタ104のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、信号の1/4波長の長さをもつマイクロストリップ線路106の一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子101から出力端子102をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、出力端子102には信号が伝達しない。なお、上記実施例においては、マイクロストリップ線路106の長さを、信号の1/4波長の長さとしたが、1/4波長以下の長さでも同様の効果が得られる。

【0016】なお、上記の実施例においては、補助出力端子を補助マイクロストリップ線路107の一端のみに設けたが、補助出力端子を補助マイクロストリップ線路107の両端に設けても同様の効果が得られる。

【0017】(実施例2) 以下は本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0018】図2に示すように本実施例のRFスイッチは、入力端子201、第1の出力端子202、第2の出力端子203、第1の電界効果トランジスタ204、第2の電界効果トランジスタ205、第1のマイクロストリップ線路206、第1の補助マイクロストリップ線路207、第2のマイクロストリップ線路208、第2の補助マイクロストリップ線路209、制御電圧端子210、211、第1の補助出力端子212、第2の補助出力端子213、抵抗214、215で構成されている。

【0019】以上の構成要素よりなるRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。なお、図2に示す本発明の第2の実施例では、入力端子201から入力した信号を第1の出力端子202のみに出力し、第2の出力端子203には出力しないか、または、第2の出力端子203のみに出力し、第1の出力端子202には出力しないという2つの状態を切り替えることができる。まず、第1の出力端子202に信号を出力し、第2の出力端子203には出力しない場合には、

第1の電界効果トランジスタ204のゲート端子には、抵抗214を経て、制御電圧端子210より、第1の電界効果トランジスタ204のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第1の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子201より入力した信号は信号の1/4波長の長さをもつ第1のマイクロストリップ線路206を経て第1の出力端子202に出力する。このとき、第1のマイクロストリップ線路206と電磁結合した第1の補助マイクロストリップ線路207の一端に接続された第1の補助出力端子212に、入力信号の一部が出力する。第2の電界効果トランジスタ205のゲート端子は、抵抗215および制御電圧端子211を経て接地され、第2の電界効果トランジスタ205のゲート端子とソース端子が等電位になり、第2の電界効果トランジスタ205のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第2の電界効果トランジスタ205のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、信号の1/4波長の長さをもつ第2のマイクロストリップ線路208の一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子201から第2の出力端子203をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第2の出力端子203には信号が伝達しない。第2の出力端子203に信号を出力し、第1の出力端子202には出力しない場合には、第2の電界効果トランジスタ205のゲート端子には抵抗215を経て、制御電圧端子211より、第2の電界効果トランジスタ205のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子201より入力した信号は信号の1/4波長の長さをもつ第2のマイクロストリップ線路208を経て、第2の出力端子203に出力する。このとき、第2のマイクロストリップ線路208と電磁結合した第2の補助マイクロストリップ線路209の一端に接続された第2の補助出力端子213に、入力信号の一部が出力する。第1の電界効果トランジスタ204のゲート端子は、抵抗214および制御電圧端子210を経て接地され、第1の電界効果トランジスタ204のゲート端子とソース端子が等電位になり、第1の電界効果トランジスタ204のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第1の電界効果トランジスタ204のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、信号の1/4波長の長さをもつ第1のマイクロストリップ線路206の一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子201から第1の出力端子202をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第1の出力端子202には信号が伝達しない。なお、上記の実施例においては、マイクロストリップ線路の長さを、信号の1/4波長の長さとしたが、1/4波長以下の長さでも同様の効果が得られる。

【0020】なお、上記の実施例においては、補助出力

端子を第1の補助マイクロストリップ線路207および第2の補助マイクロストリップ線路209の一端のみに設けたが、補助出力端子を第1の補助マイクロストリップ線路207および第2の補助マイクロストリップ線路209の両端に設けても同様の効果が得られる。

〔実施例3〕以下本発明の第3の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0021】図3に示すように本実施例のRFスイッチは、入力端子301、出力端子302、電界効果トランジスタ304、制御電圧端子310、抵抗314、インダクタ318、319、キャパシタ322、323で構成されている。

【0022】以上の構成要素よりなるRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。なお、図3に示す本発明の第3の実施例では入力端子301から入力した信号を出力端子302に出力するか、または、出力しないという2つの状態を切り替えることができる。まず、出力端子302に信号を出力する場合には、電界効果トランジスタ304のゲート端子には抵抗314を経て、制御電圧端子310より、電界効果トランジスタ304のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、電界効果トランジスタ304のドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし入力端子301より入力した信号はキャパシタ322、323、インダクタ318、319で構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタを経て、出力端子302に出力する。

【0023】出力端子302に出力しない場合には、電界効果トランジスタ304のゲート端子は、抵抗314および制御電圧端子310を経て接地し、電界効果トランジスタ304のゲート端子とソース端子が等電位になり、電界効果トランジスタ304のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。電界効果トランジスタ304のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、キャパシタ322、323、インダクタ318、319で構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタの一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子301から出力端子302をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、出力端子302には信号が伝達しない。

【0024】なお、上記の実施例においては、キャパシタ、インダクタそれぞれ2素子で低域通過フィルタを構成したが、キャパシタ、インダクタそれぞれ1素子以上を備え、かつ、低域通過フィルタ全体で、信号の位相を1/4波長変化させる構成となっていれば素子数が変わっても同様の効果が得られる。

【0025】〔実施例4〕以下本発明の第4の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0026】図4に示すように本実施例のRFスイッチは、入力端子401、第1の出力端子402、第2の出力

力端子403、第1の電界効果トランジスタ404、第2の電界効果トランジスタ405、制御電圧端子410、411、抵抗414、415、インダクタ418、419、420、421、キャパシタ422、423、424で構成されている。

【0027】以上の構成要素よりなるRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。なお、図4に示す本発明の第4の実施例では、入力端子401から入力した信号を、第1の出力端子402のみに出力し第2の出力端子403には出力しないか、または、第2の出力端子403のみに出力し第1の出力端子402には出力しないという2つの状態を切り替えることができる。

【0028】まず、第1の出力端子402に信号を出力し第2の出力端子403には出力しない場合には第1の電界効果トランジスタ404のゲート端子には抵抗414を経て、制御電圧端子410より、第1の電界効果トランジスタ404のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第1の電界効果トランジスタ404のドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子401より入力した信号はキャパシタ422、423、インダクタ418、419で構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタを経て、第1の出力端子402に出力する。第2の電界効果トランジスタ405のゲート端子は、抵抗415および制御電圧端子411を経て接地され、第2の電界効果トランジスタ405のゲート端子とソース端子が等電位になり、第2の電界効果トランジスタ405のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第2の電界効果トランジスタ405のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、キャパシタ423、424、インダクタ420、421で構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタの一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子401から第2の出力端子403をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第2の出力端子403には信号が伝達しない。

【0029】第2の出力端子403に信号を出力し、第1の出力端子402には出力しない場合には、第2の電界効果トランジスタ405のゲート端子には、抵抗415を経て、制御電圧端子411より、第2の電界効果トランジスタ405のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子401より入力した信号はキャパシタ423、424、インダクタ420、421で構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタを経て、第2の出力端子403に出力する。

【0030】第1の電界効果トランジスタ404のゲート端子は、抵抗414および制御電圧端子410を経て接地され、第1の電界効果トランジスタ404のゲート

端子とソース端子が等電位になり、第1の電界効果トランジスタ404のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第1の電界効果トランジスタ404のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、キャパシタ422、423、インダクタ418、419で構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタの一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子401から第1の出力端子402をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第1の出力端子402には信号が伝達しない。

【0031】なお、上記の実施例においては、キャパシタ、インダクタそれぞれ2素子で低域通過フィルタを構成したが、キャパシタ、インダクタそれぞれ1素子以上を備え、かつ低域通過フィルタ全体で、信号の位相を1/4波長変化させる構成となっていれば素子数が変わっても同様の効果が得られる。

（実施例5）以下本発明の第5の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0032】図5に示すように本実施例のRFスイッチは、入力端子501、出力端子502、電界効果トランジスタ504、マイクロストリップ線路506、補助マイクロストリップ線路507、制御電圧端子510、補助出力端子512、抵抗514、キャパシタ522、523で構成されている。

【0033】以上の構成要素よりなるRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。なお、図5に示す本発明の第5の実施例では、入力端子501から入力した信号を出力端子502に出力するか、または、出力しないかという2つの状態を切り替えることができる。まず、出力端子502に信号を出力する場合には、電界効果トランジスタ504のゲート端子には抵抗514を経て制御電圧端子510より電界効果トランジスタ504のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子501より入力した信号は、キャパシタ522、523とマイクロストリップ線路506とで構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタを経て、出力端子502に出力する。このとき、マイクロストリップ線路506と電磁結合した補助マイクロストリップ線路507の一端に接続された補助出力端子512に入力信号の一部が出力する。

【0034】出力端子502に出力しない場合には、電界効果トランジスタ504のゲート端子は、抵抗514および制御電圧端子510を経て接地され、電界効果トランジスタ504のゲート端子とソース端子が等電位になり、電界効果トランジスタ504のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。電界効果トランジスタ504のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、キャパシタ522、523とマイクロストリ

ップ線路506とで構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタの一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子501から出力端子502をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり出力端子502には信号が伝達しない。なお、上記の実施例においてはマイクロストリップ線路1本、キャパシタ2素子で低域通過フィルタを構成したが、マイクロストリップ線路1本以上、キャパシタ1素子以上を備え、かつ、低域通過フィルタ全体で信号の位相を1/4波長変化させる構成となっていれば素子数が変わっても同様の効果が得られる。

【0035】なお、上記の実施例においては、補助出力端子を補助マイクロストリップ線路507の一端のみに設けたが、補助出力端子を補助マイクロストリップ線路507の両端に設けても同様の効果が得られる。

【0036】（実施例6）以下本発明の第6の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0037】図6に示すように本実施例のRFスイッチは、入力端子601、第1の出力端子602、第2の出力端子603、第1の電界効果トランジスタ604、第2の電界効果トランジスタ605、第1のマイクロストリップ線路606、第1の補助マイクロストリップ線路607、第2のマイクロストリップ線路608、第2の補助マイクロストリップ線路609、制御電圧端子610、611、第1の補助出力端子612、第2の補助出力端子613、抵抗614、615、キャパシタ622、623、624で構成されている。

【0038】以上の構成要素よりなるRFスイッチについて、以下その各構成要素の関係と動作を説明する。なお、図6に示す本発明の第6の実施例では、入力端子601から入力した信号を第1の出力端子602のみに出力し第2の出力端子603には出力しないか、または、第2の出力端子603のみに出力し第1の出力端子602には出力しないという2つの状態を切り替えることができる。

【0039】まず、第1の出力端子602に信号を出力し、第2の出力端子603には出力しない場合には、第1の電界効果トランジスタ604のゲート端子には、抵抗614を経て、制御電圧端子610より、第1の電界効果トランジスタ604のピンチオフ電圧よりも低い電圧を加え、第1の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間を高抵抗の状態とし、入力端子601より入力した信号は、キャパシタ622、623と第1のマイクロストリップ線路606とで構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタを経て、第1の出力端子602に出力する。このとき、第1のマイクロストリップ線路606と電磁結合した第1の補助マイクロストリップ線路607の一端に接続された第1の補助出力端子612に、入力信号の一部が出力する。第2の電界効果トランジスタ605のゲート端子は、抵抗6



15および制御電圧端子611を経て接地され、第2の電界効果トランジスタ605のゲート端子とソース端子が等電位になり、第2の電界効果トランジスタ605のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第2の電界効果トランジスタ605のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、キャパシタ623、624と第2のマイクロストリップ線路608とで構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタの一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子601から第2の出力端子603をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第2の出力端子603には信号が伝達しない。

【0040】第2の出力端子603に信号を出力し第1の出力端子602には出力しない場合には、第2の電界効果トランジスタ605のゲート端子には、抵抗615を経て、制御電圧端子611より、第2の電界効果トランジスタ605のピンチオフ電圧よりも低い電圧が加えられ、第2の電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子間が高抵抗の状態になり、入力端子601より入力した信号は、キャパシタ623、624とマイクロストリップ線路608とで構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタを経て、第2の出力端子603に出力する。このとき、第3のマイクロストリップ線路608と電磁結合した第2の補助マイクロストリップ線路609の一端に接続された第2の補助出力端子613に、入力信号の一部が出力する。第1の電界効果トランジスタ604のゲート端子は、抵抗614および制御電圧端子610を経て接地され、第1の電界効果トランジスタ604のゲート端子と、ソース端子が等電位になり、第1の電界効果トランジスタ604のドレイン端子とソース端子間は低抵抗の状態になる。第1の電界効果トランジスタ604のドレイン端子とソース端子間が低抵抗の状態になると、キャパシタ622、623と第1のマイクロストリップ線路606とで構成された信号の位相を1/4波長変化させる低域通過フィルタの一端が接地された状態に近づくとともに、入力端子601から第1の出力端子602をみたときのインピーダンスが無限大に近くなり、第1の出力端子602には信号が伝達しない。

【0041】なお、上記の実施例においては、マイクロストリップ線路1本、キャパシタ2素子で低域通過フィルタを構成したが、マイクロストリップ線路1本以上、キャパシタ1素子以上を備え、かつ、低域通過フィルタ全体で、信号の位相を1/4波長変化させる構成となっていれば素子数が変わっても同様の効果が得られる。

【0042】なお、上記実施例においては、補助出力端子を第1の補助マイクロストリップ線路607および第

2の補助マイクロストリップ線路609の一端のみに設けたが、補助出力端子を第1の補助マイクロストリップ線路607および第2の補助マイクロストリップ線路609の両端に設けても同様の効果が得られる。

【0043】なお、上記の実施例においてはソース端子を接地して電界効果トランジスタを用いたが、ドレイン端子を接地し、上記の実施例の回路においてソース端子とドレイン端子の役割を交換しても同様の効果が得られる。

10 【0044】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように本発明によればソース接地またはドレイン接地された電界効果トランジスタと、両端に外部接続端子を備えた入力信号の1/4波長の長さのマイクロストリップ線路と、マイクロストリップ線路と電磁結合し、両端に外部接続端子を備えた入力信号の1/4波長以下の長さの補助マイクロストリップ線路とからなり、マイクロストリップ線路の一端を、電界効果トランジスタのドレイン端子とソース端子のうち接地されていない端子と接続したことにより、方向性の結合器のRFスイッチへの内蔵をRFスイッチの構成を変更することなく行える優れたRFスイッチを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のRFスイッチの回路図

【図2】本発明の第2の実施例のRFスイッチの回路図

【図3】本発明の第3の実施例のRFスイッチの回路図

【図4】本発明の第4の実施例のRFスイッチの回路図

【図5】本発明の第5の実施例のRFスイッチの回路図

【図6】本発明の第6の実施例のRFスイッチ回路図

30 【図7】従来のRFスイッチの回路図

【符号の説明】

104, 304, 504 電界効果トランジスタ

205, 404, 604 第1の電界効果トランジスタ

205, 405, 605 第2の電界効果トランジスタ

106, 506 マイクロストリップ線路

107, 507 補助マイクロストリップ線路

206, 606 第1のマイクロストリップ線路

207, 607 第1の補助マイクロストリップ線路

208, 608 第2のマイクロストリップ線路

209, 609 第2の補助マイクロストリップ線路

318, 319, 418, 419, 420, 421

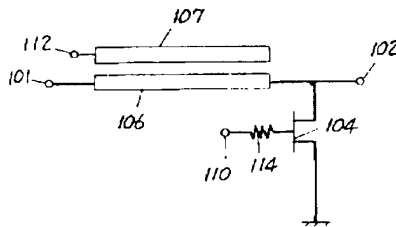
インダクタ

322, 323, 422, 423, 424, 522, 5

23, 622, 623 624 キャパシタ

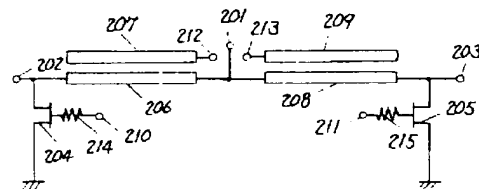
【図1】

104 電界効果トランジスタ  
106 マイクロストリップ線路  
107 補助マイクロストリップ線路



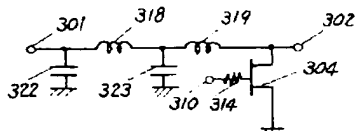
【図2】

204 第1の電界効果トランジスタ  
205 第2の電界効果トランジスタ  
206 第1のマイクロストリップ線路  
207 第1の補助マイクロストリップ線路  
208 第2のマイクロストリップ線路  
209 第2の補助マイクロストリップ線路



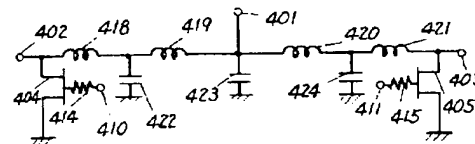
【図3】

304 電界効果トランジスタ  
318, 319 インダクタ  
322, 323 キャパシタ



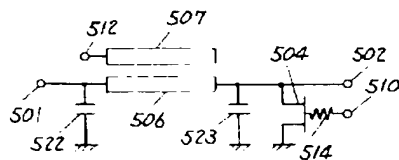
【図4】

404 第1の電界効果トランジスタ  
405 第2の電界効果トランジスタ  
418, 419, 420, 421 インダクタ  
422, 423, 424 キャパシタ



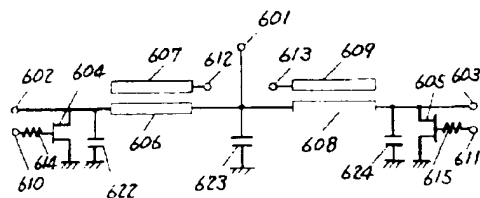
【図5】

504 電界効果トランジスタ  
506 マイクロストリップ線路  
507 補助マイクロストリップ線路  
522, 523 キャパシタ



【図6】

604 第1の電界効果トランジスタ  
605 第2の電界効果トランジスタ  
606 第1の、マイクロストリップ線路  
607 第1の補助マイクロストリップ線路  
608 第2のマイクロストリップ線路  
609 第2の補助マイクロストリップ線路  
622, 623, 624 キャパシタ



(9)

特開平5-315803

【図7】

